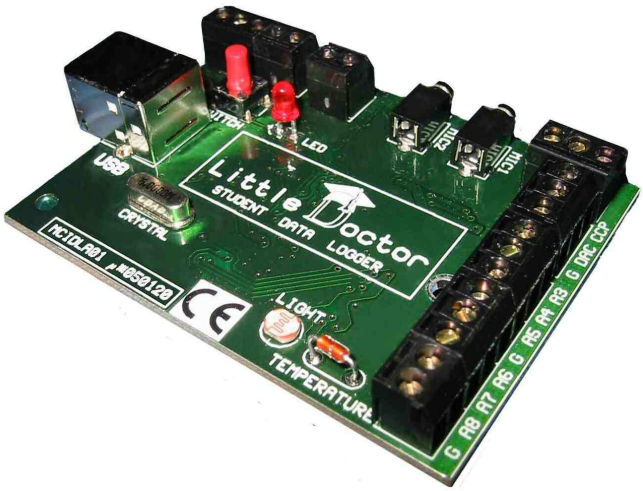
MICROLITE Innovations

LittleDoctor

Versión 1.00

Dispositivo y software de la consola de adquisición de datos para estudiantes

Manual del usuario



Microlite Electronics, Humphrystwn House, Blessington, Co. Wicklow, Ireland
Michael Bailey: microlite@iol.ie

Índice

¿Para qué sirve? **3**
¿Quién puede utilizarlo? **3**
¿Qué contiene? **4**
¿Qué más se necesita? **4**
¿Cómo se instala? **4**
¿Cómo se desinstala? **6**
¿Qué hace cada uno de los controles del programa? **7**
¿Cómo se utiliza el dispositivo? **7**
¿Cómo se utiliza el software? **8**
Nombre del fichero de registro (Log filemame) 9
Modo de registro 9
Ejemplo de registro 11
Modo: Volver a trabajar con los datos 12
Vista gráfica 13
Intervalos del tiempo del gráfico 15

¿Para qué sirve?

LittleDoctor es un recolector de datos multiusos USB. El software proporcionado le permite ver y registrar las medidas hechas eléctricamente, como por ejemplo: voltaje, resistencia, nivel de luz, frecuencia, intervalo del tiempo y temperatura. Cuando está conectado con los sensores externos opcionales puede medir el movimiento, el nivel de sonido, la humedad, y más.

LittleDoctor incluye 10 canals ADC (convertidor analógico digital), un medidor de frecuencia, un contador de intervalos, tres entradas digitales, una salida digital, y una salida PWM (pulso-anchura-modulado) que se puede utilizar opcionalmente para sintetizar un voltaje de corriente continua (DC) o una onda de corriente alterna (AC).

Su tamaño pequeño y bajo costo implica pocas restricciones. Para conseguir resultados significativos, los voltajes de entrada se deben restringir a la gama de 0 a 5V aunque el dispositivo es tolerante a voltajes entre -5V y +20V. Se pueden medir voltajes más grandes agregando un divisor externo de potencial (apenas dos resistores), según se explica más adelante. Su velocidad máxima de la medida es casi 5000 valores por segundo, y su exactitud midiendo el voltaje básico es el cerca de 1%.

¿Quién puede utilizarlo?

LittleDoctor ha sido diseñado para el estudiante, el aficionado a los hobbys y el ingeniero amantes de la ciencia. Hay un creciente énfasis en el uso de los recolectores de datos en los estudios científicos de la Educación secundaria y el bachillerato porque los recolectores de datos ayudan a enseñar habilidades informáticas y permiten que los datos experimentales sean recogidos por los ordenadores. Los ingenieros electrónicos y los aficionados a los hobbys necesitan a menudo un método simple para ver señales eléctricas en una computadora. LittleDoctor es una herramienta simple y económica para hacer esto. Al mismo tiempo, presenta características avanzadas tales como la medida exacta del intervalo del tiempo.

Hay muchos recolectores de datos profesionales en el mercado, pero son generalmente mucho más costosos. LittleDoctor ofrece una gran funcionalidad, pero a un bajo costo, debido al diseño abierto de la placa y a unos requerimientos moderados en cuanto a resolución y exactitud.

La información incluida en el CD de LittleDoctor puede ayudarle a escribir su propio software si encuentra que el software proporcionado no hace exactamente lo que se desea.

¿Qué contiene?

Antes de empezar a trabajar, compruebe por favor que le han proveído de:

- CD de instalación
- Libro de instrucciones
- El dispositivo LittleDoctor
- Cable USB de datos

Si algunos artículos faltan, por favor entre en contacto inmediatamente con el distribuidor.

El CD de instalación incluye no sólo el software de LittleDoctor sino también este manual de funcionamiento, instrucciones para escribir su propio software para la interfaz del dispositivo LittleDoctor, y algunas sugerencias para usar el dispositivo con experimentos de física.

¿Qué más se necesita?

Se necesita un destornillador plano pequeño para apretar los tornillos de las terminales, y cable monofiliar para conectar el dispositivo LittleDoctor a los experimentos. También se necesita un ordenador con el sistema operativo Microsoft Windows-98-SE o superior y un puerto USB.

¿Cómo se instala?

Antes de empezar a utilizar LittleDoctor se debe instalar el software en el ordenador. La instalación se realiza en dos fases.

Primero se instala el software antes de conectar por la primera vez el dispositivo LittleDoctor al puerto USB del ordenador. SE inserta el CD de instalación en el reproductor de CDs, y si el autoarranque no funciona, se ha de ejecutar el archivo Setup.exe.

A continuación se han de seguir las instrucciones de la pantalla. Es generalmente buena idea aceptar las indicaciones por defecto durante la instalación.

La descripción que sigue asume que se utiliza el sistema operativo Microsoft Windows-XP-Home, pero el proceso es similar con otros sistemas operativos. El software también trabaja con Windows-98-SE pero no está garantizado que funcione con versiones más viejas de Windows.

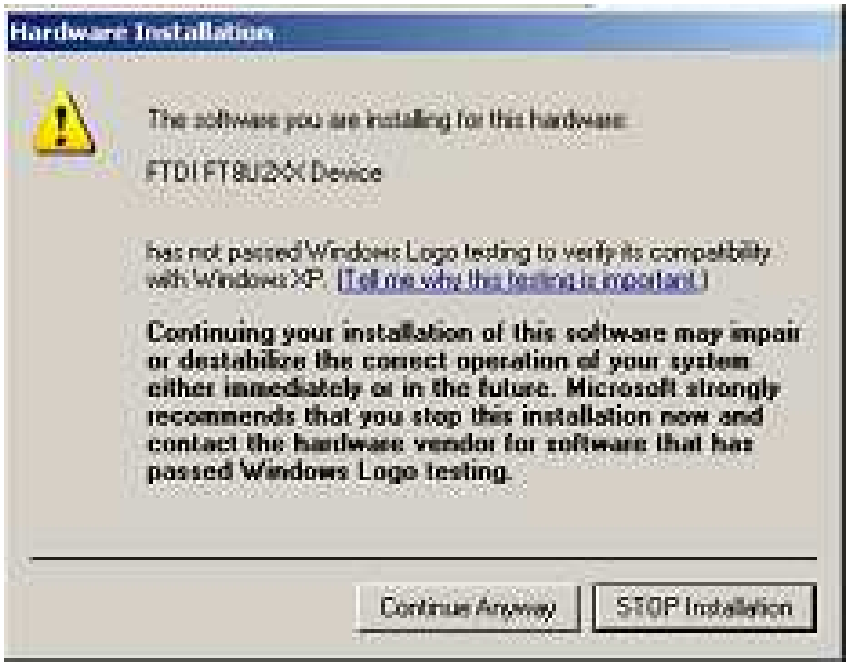
Al conectar LittleDoctor, Microsoft Windows lo reconocerá como un nuevo dispositivo, y aparecerá la ventana siguiente:

Found New Hardware Wizard
Welcome to the Found New Hardware Wizard
Windows will search for current and updated software by looking on your computer, on the hardware installation CD, or on the Windows Update Web site (with your permission).
Read our privacy policy
Can Windows connect to Windows Update to search for software?
Yes, this time only
Yes, now and every time I connect a device
No, not this time
Click Next to continue.
< Back
Next >
Cancel

Clique: no, no esta vez y luego siguiente, para proceder a la ventana siguiente.

Found New Hardware Wizard
This wizard helps you install software for:
USB High Speed Serial Converter
If your hardware came with an installation CD or floppy disk, insert it now.
What do you want the wizard to do?
Install the software automatically (Recommended)
Install from a list or specific location (Advanced)
Click Next to continue.
< Back
Next >
Cancel

Acepte por defecto “Instale el software automáticamente” y clique “Siguiente” para proceder a la ventana siguiente. El CD empezará girar en este momento, mientras que Windows buscará para el controlador apropiado. Una vez encontrado, puede aparecer el siguiente cuadro:


Hardware Installation
The software you are installing for this hardware:
FTDI FT8U2XX Device
has not passed Windows Logo testing to verify its compatibility with Windows XP. (Tell me why this testing is important.)
Continuing your installation of this software may impair or destabilize the correct operation of your system either immediately or in the future. Microsoft strongly recommends that you stop this installation now and contact the hardware vendor for software that has passed Windows Logo testing.
Continue Anyway
STOP Installation

Clique “Continúe de todos modos”, aunque Microsoft no lo reconozca como software homologado. Si no se desea proceder más allá de esta advertencia, se deben embalar los artículos del LittleDoctor en la caja con que se suministraron y devolverlos para el reembolso completo del precio de compra (no incluidos los portes).

Si la pantalla antedicha no exhibe “Dispositivo de FTDIFT8U2XX” entonces probablemente no se está instalando correctamente el controlador del dispositivo. Entonces se necesitará retroceder y buscar la localización exacta de los archivos del controlador.

A continuación Windows indica que el nuevo hardware está instalado y dispuesto para utilizarse.

El segundo paso, una vez que la instalación se haya completado, es conectar por primera vez el dispositivo LittleDoctor al ordenador. Se conecta un extremo del cable USB en el LittleDoctor y el otro extremo en uno de los puertos USB del ordenador.

¿Cómo se desinstala?

Como en otros muchos programas, no hay una opción de desinstalación en la carpeta del programa. La manera apropiada para desinstalar el software es dirigirse a “agregar o quitar programas.” En Windows® XP, se encuentra en “inicio”, después en “panel de control”, y allí en “agregar o desinstalar los programas”.

Si también se quisiera suprimir el controlador del USB instalado, en el CD existe una carpeta con los controladores FTDXX. Se ha de buscar “FTD2XXUN.EXE” y ejecutarlo. Se iniciará la utilidad de desinstalación, y no hay más que seguir la instrucciones de la pantalla.

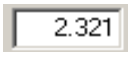
¿Qué hace cada uno de los controles del programa?

Mientras que se explica el software, se puede hacer referencia a los “controles siguientes” que aparecen en su pantalla:

A *radio button*. These are usually arranged in a group of which only one can be selected by left-clicking on it

A *check box*. Select or deselect an individual *check box* by left-clicking on it. The tick says it is “selected”.

A *command button* (or just *button*). Left-click to make the specified feature happen.



A text box, used to display a value. In some cases you can edit the value by left-clicking in the box and typing.

A *frame* which encloses one or more controls relating to a particular aspect of the software.

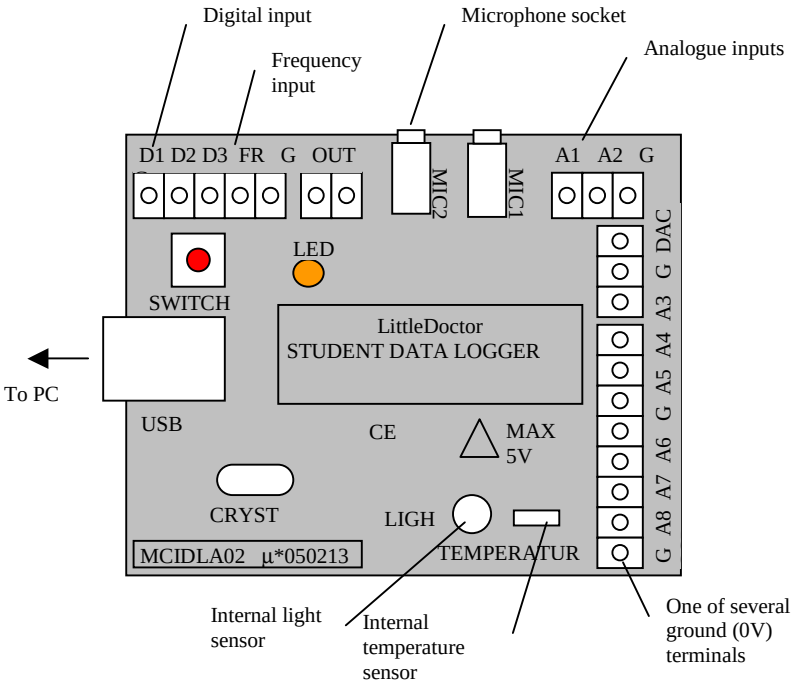
“Herramienta-incline” es una caja que aparece momentáneamente si se permite que el cursor del ratón se mueva sobre un control, y que explica lo que lo hace el control.

Se puede utilizar el teclado y el ratón del ordenador para hacer funcionar el software. En lo alto del teclado están las teclas de función etiquetadas F1, F2, etc., que tienen un significado especial en este software. La tecla F1 se utiliza para obtener una pantalla de ayuda en línea.

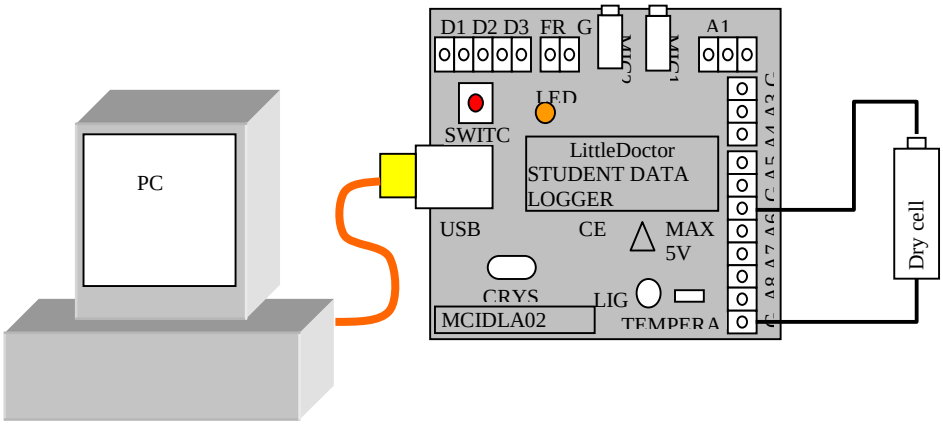
¿Cómo se utiliza el dispositivo?

Esta sección asume que se ha instalado el software LittleDoctor en el ordenador y se ha conectado el dispositivo LittleDoctor a uno de los puertos USB del ordenador con el cable de datos USB proporcionado.

El dispositivo LittleDoctor se acciona del ordenador. Para utilizarlo, se conectan los cables a los terminales apropiados mediante los tornillos del dispositivo y se comienza a medir. ¡Así de sencillo!



El diagrama siguiente muestra el dispositivo LittleDoctor conectado a un PC y midiendo el voltaje de una pila a través de la entrada analógica A3.

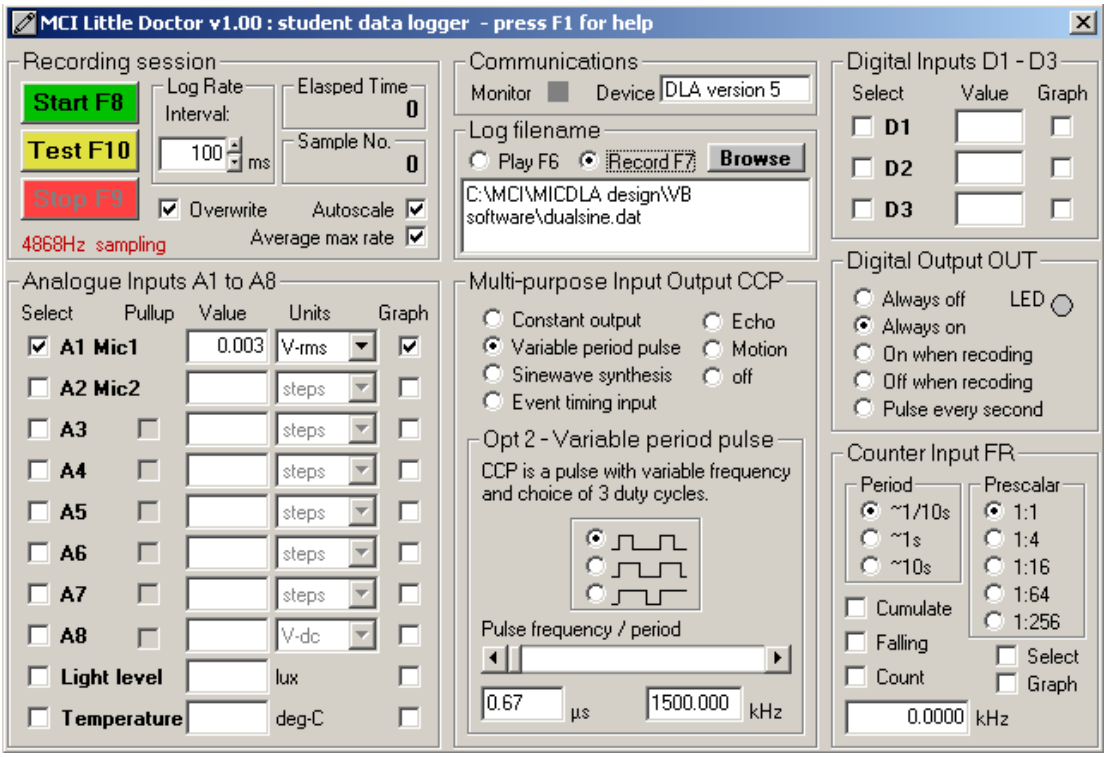


¿Cómo se utiliza el software?

El software ha sido diseñado para dar acceso inmediato a todas las funciones del LittleDoctor. Esto puede parecer un poco complicado al principio, pero una vez familiarizado con el entorno, se verá cómo sus variadas funciones se pueden seleccionar fácilmente. Aparte de las ventanas Gráfico y Ayuda, no hay ninguna otra pantalla ni menú.

Se puede presionar F1 para obtener ayuda, pero quizás es más útil la ayuda que aparece cuando se pasa el cursor del ratón sobre un control.

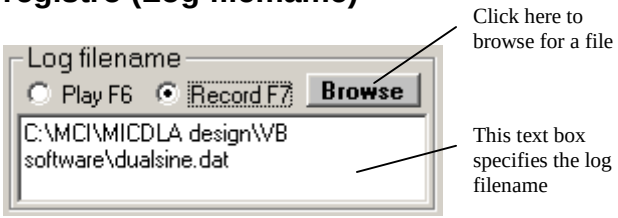
Una vez que instalado y funcionado, el software muestra la ventana Principal como la que se ve a continuación.



Ventana principal del software LittleDoctor

La ventana principal se divide en un número de marcos que se corresponden con las funciones particulares. En el medio, en la parte de arriba, está el marco titulado “Nombre del fichero de registro (Log filemame)”.

Nombre del fichero de registro (Log filemame)

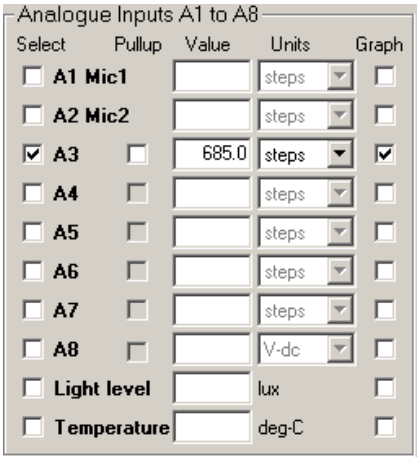


Uno de los dos modos de funcionamiento se selecciona con los botones circulares en este marco. Se ha de clicar el botón “Play F6” o presionar la tecla F6 para ver de nuevo los datos previamente registrados en el archivo nombrado en la caja de texto, y cliclar el botón “Record F7” o presionar la tecla F7 para ver los valores actualmente medidos o comenzar una nueva sesión de grabación de datos. Inicialmente, no existirán datos anteriores que ver, así que se comenzará clicando el botón “Record F7” o presionando la tecla F7, si no está selecciona ya.

Modo de registro

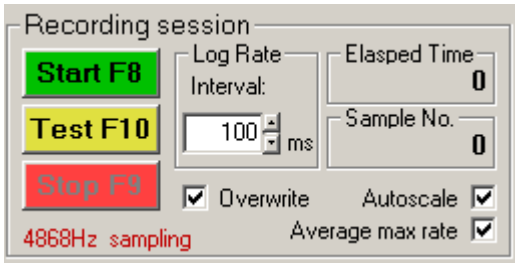
En este modo, el título del marco arriba a la izquierda es “Sesión de grabación (Recording session)”. Aun cuando no haya datos registrados en un fichero log, los diversos marcos de control del LittleDoctor mostrarán los valores de los datos que se miden en el momento, si están seleccionados los diferentes registros. Por ejemplo,

dentro del marco “Entradas analógicas (Analogue Inputs)” se puede marcar la caja “A3” para seleccionar la entrada analógica de este canal, y la caja de texto a la derecha inmediatamente comenzará a exhibir el valor medido en el terminal A3.



En la siguiente sección se enumeran otros detalles de las entradas análogicas y otras características.

Seleccionando unas o más entradas, se pueden guardar datos en un fichero de registro (Log filename). El nombre del archivo del registro se ha de definir primero en el cuadro “Nombre de fichero del registro (Log filename)” mecanografiando en la caja de texto o clicando el botón “Browse” (ver arriba).



Se ha de clicar el botón empezar “Start F8” para comenzar a registrar datos. Si se ha marcado una de las cajas “gráfico (Graph)”, se mostrará un gráfico en tiempo real según se realiza la grabación de datos.

Alternativamente, se pude clicar en prueba “Test F10” para recoger y exhibir un número preestablecido de muestras, el menor de los siguientes valores: 512 muestras o 2 segundos. Esto es útil para hacerse una idea rápida de lo que se va a obtener. No hace falta en este caso especificar un nombre de fichero de registro.

En el marco “Intervalo del valor del registro (Log Rate Interval)” se puede elegir cuantas veces registrar valores. La caja de texto exhibe el intervalo en milisegundos entre los valores registrados. El valor 0 (cero) significa que los valores están registrados tan rápidamente como LittleDoctor puede generarlos, que serán casi 5.000 por segundo si solamente se seleccionan uno de los canales A1 o A2. Se puede cambiar el valor mecanografiando un nuevo valor entre 0 ms y 99999 ms (casi 100 segundos), o presionando las pestañas de aumento/disminución que cambiarán el intervalo con incrementos de 1:2:5.

El dispositivo LittleDoctor puede, de hecho, medir valores con mayor frecuencia. En este caso el valor registrado es el promedio de las medidas. La tarifa real de la medida aparece en texto rojo en el fondo del “Sesión de la grabación” marco.

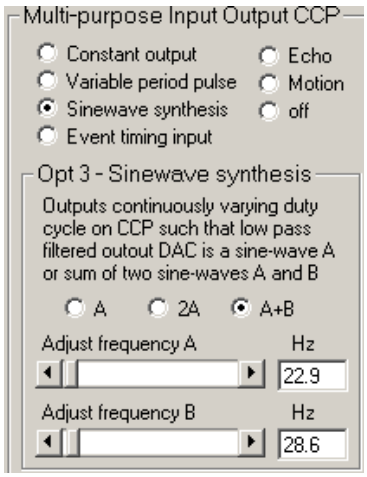
Se puede seleccionar la caja “Promedio en el valor máximo” para forzar el dispositivo para medir con tanta frecuencia como puede, pero registrará el valor medio del valor seleccionada. Generalmente, esto da lugar a mejores datos ya que las pequeñas variaciones debidas al ruido eléctrico se compensan unas con otras.

Después de clicar en “Parar F9” para terminar una sesión de grabación, se pueden ver los datos registrados clicando el botón “Juego F6” en el marco “Nombre del fichero de registro”.

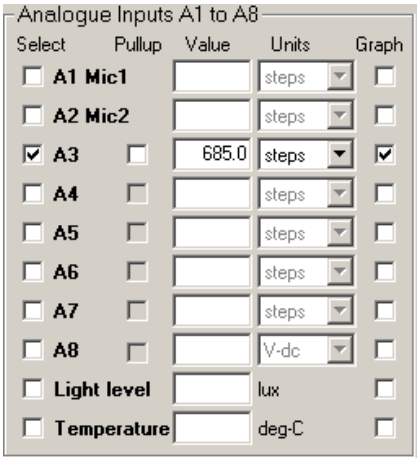
Ejemplo de registro

Intentemos este ejemplo. Se corta un pedazo corto de alambre para interconectar, se pela un trozo corto del aislante de cada extremo para que quede al aire el alambre pelado y poder insertar los extremos y conectar en los terminales A3 y DAC. Se aprietan los terminales con un destornillador pequeño.

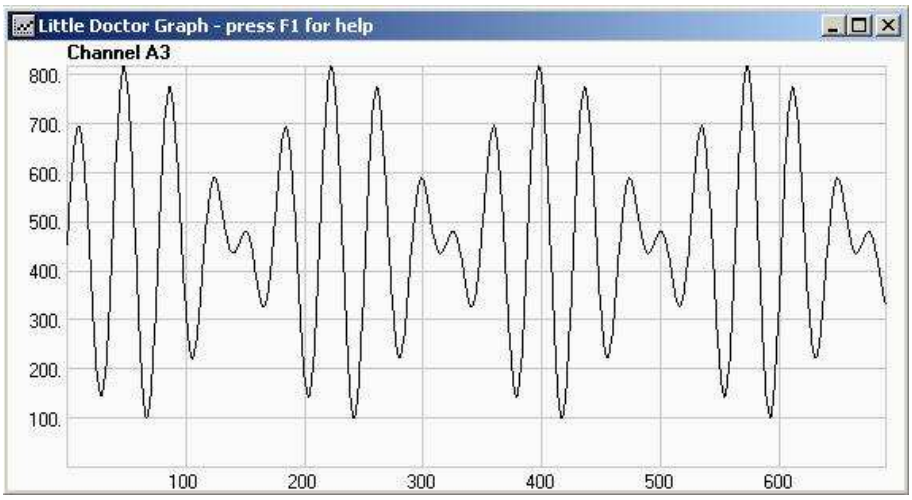
Se selecciona el modo de registro clicando en “registro F7”, y en “Síntesis de onda senoidal (Sinewave síntesis)” del marco “Multiusos… (Multi-purpose …)”. A continuación, se selecciona “A+B”, y se escribe “22.9” Hercios y “28.6” Hercios como se muestra abajo.



Esto obliga a LittleDoctor a sintetizar en la salida DAC la suma de dos ondas senoidales de las frecuencias escritas. Como se ha conectado DAC a A3, se registra el voltaje analógico resultante. Ahora, se marca la entrada analógica “A3” en “Entradas analógicas”, marcando “Seleccionar (Select)” y “Gráfico (Graph)” como se muestra abajo.



Nos hemos de cerciorar que no está seleccionado ningún otro canal. Finalmente, se selecciona cero (máximo) en “Intervalo del valor del registro (Log Rate Interval)” y se clica “Empezar F8”, y después de un par de segundos se clica “Parar F9”. Ha de aparecer un gráfico con una forma de onda similar al siguiente:



Modo: Volver a trabajar con los datos

Para volver a utilizar de nuevo los datos previamente registrados, se ha de asegurar de que aparece en la ventana de texto “Nombre del fichero de registro (Log filename)” el nombre del fichero que se ha utilizado para guardar los datos. Se puede utilizar el botón “Hojee (Browse)” para encontrar el archivo. Se clica en “Juego F6” para volver a utilizar los datos.

En este momento los marcos del centro y la izquierda superiores cambian de aspecto. Por defecto, aparecerá una ventana con los gráficos que se seleccionaron en el momento de grabar los datos. Se puede deseleccionar cualquiera de estos gráficos clicando en la caja “Gráfico” correspondiente.

Se puede seguir trabajando con las gráficas que quedan, o volver a marcar otros gráficos otra vez.

El modo volver a trabajar con los datos permite que se vean los valores registrados gráficamente, o exportarlos para su transformación posterior con, por ejemplo, una hoja de cálculo como Microsoft Excel. El visor incorporado al gráfico permite que se pueda ampliar el campo de interés y poder tomar medidas exactas. Se pueden copiar estas medidas o el gráfico entero al portapapeles para pegar después en otros documentos. También se puede imprimir una copia de alta resolución del gráfico.

Para exportar los datos se ha de clicar en “Portapapeles (Clipboard)” para que se copien los datos con el conveniente formato tabulado para pegarlos en Microsoft Excel o Word. LittleDoctor es capaz de llegar a almacenar grandes cantidades de datos, por ejemplo si “Valor del registro” es rápido, puede ser preferible en este caso guardar los datos en un archivo en el disco duro. Clicar en “Guardar como (Save As)” para definir un nombre de fichero, o “Guardar (Save)” para crear un archivo en la misma carpeta y con el mismo nombre que el fichero de registro, pero con la extensión “.CSV”. En cualquier caso, los datos se guardan en el formato separado por coma (CSV), que se importa fácilmente en las hojas de cálculo.

Cuando se importen en Excel, los datos seleccionados se mostrarán en las columnas, con el título de la columna. Una vez importados se puede utilizar Excel para realizar otros cálculos con los datos o exhibirlos gráficamente. Por ejemplo, se pueden tener datos experimentales que en teoría deban trazar una línea recta. Se seleccionan los datos para realizar la gráfica, y después se utiliza el botón de Excel para crear un diagrama de datos “XY (dispersión)”. Después se puede agregar una línea de tendencia (en este caso lineal) y también la ecuación lineal que mejor se ajuste, y el valor del coeficiente de regresión.

Vista gráfica

Mientras que los valores se van registrando, el gráfico se traza en tiempo real, mostrando todos los resultados a partir del tiempo en el que empezó la grabación. Se puede marcar la caja “Auto escala (Autoscale)” en el modo de ventana principal, de manera que el eje Y se ajusta para mostrar los datos mientras que se traza el gráfico. Mientras se están registrando los datos no se puede enfocar (ampliar o reducir).

En el modo volver a trabajar con los datos, inicialmente se muestra la gama entera de los valores del tiempo, pero se puede ampliar el intervalo que interese.

No hay controles visibles en la ventana Gráfico (con excepción de los botones clásicos del Windows, cerrar, minimizar y maximizar). En lugar de controles visibles, hay comandos del ratón y del teclado fáciles de recordar que se muestran con la ayuda en línea, tecla F1. También se resumen en la ventana principal.

La tabla en la página siguiente explica estos comandos detalladamente. Resumiendo, se puede:

- ampliar o reducir los valores de los ejes independientemente
- mostrar las coordenadas de cualquier valor registrado
- realizar medidas del intervalos de tiempo
- copiar el gráfico como imagen al portapapeles

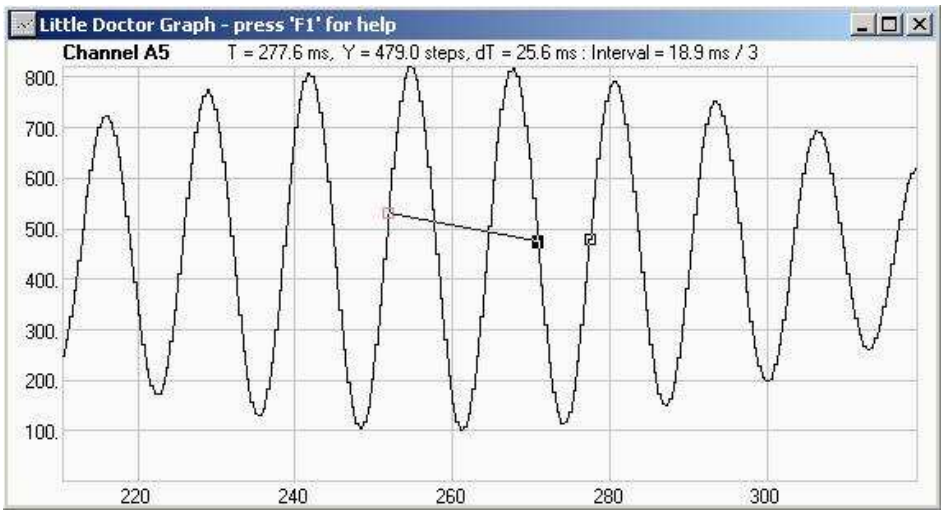
 imprimir una copia de alta resolución del gráfico

Función	Efecto
Posición del ratón	Se muestran los valores de las coordenadas de los puntos de la gráfica más cercanos al ratón mientras que se mueve
Botón izquierdo del ratón	al apretar el botón izquierdo de ratón se marca una posición y, al arrastrarlo a otra se muestran los valores del eje Y y el intervalo correspondiente del tiempo
Botón derecho del ratón	al apretar el botón derecho del ratón y arrastrarlo, se selecciona una parte del gráfico, que se amplia al soltar el botón del ratón
Tecla X o T	amplía el valor del eje X de todos los gráficos exhibidos
Tecla mayúsculas-X (Shift-X)	Amplia el eje del tiempo, o del eje X
Cursor izquierdo	cambia la vista a la izquierda ¼
Cursor derecho	cambia la vista a la derecha ¼
Tecla Inicio	cambia la vista al origen del tiempo
Tecla final	cambia la vista al final del tiempo
Tecla Y	amplía el valor del eje Y del gráfico debajo del cursor del ratón
Tecla mayúsculas-Y (Shift-Y)	amplia el valor del eje Y del gráfico debajo del cursor del ratón
Cursor arriba	cambia la vista hacia arriba ¼
Cursor abajo	cambia la vista hacia abajo ¼
Tecla repag (PgUp)	cambia la vista hasta el valor más alto
Tecla avpag (PgDn)	cambia la vista hasta el valor más bajo
Tecla F1	Muestra la ayuda
Tecla F2	reajusta ambos ejes para mostrar el gráfico entero
Tecla F3	copia el texto del portapapeles y lo añade a un archivo.TXT con el mismo nombre que el fichero de diario.
Tecla F4	muestra una caja de diálogo para poder imprimir una imagen de alta resolución de los gráficos exhibidos
Tecla F5	copia como imagen el gráfico de la ventana al portapapeles
Tecla F6	Lo mismo que trabajar F6 en la ventana principal
Tecla F7	Lo mismo que guardar F7 en la ventana principal
Tecla F8	Lo mismo que empezar F8 en la ventana principal
Tecla F9	Lo mismo que parar F9 en la ventana principal
Tecla F10	Lo mismo que probar F10 en la ventana principal
Tecla de salida (Esc)	oculta la ventana del gráfico

Intervalos del tiempo del gráfico

Las funciones del ratón se han diseñado para simplificar la extracción de datos de un fichero. El cursor muestra las coordenadas del registro más cercano y es tan exacto como los valores registrados. No están limitados por la escala del gráfico ni por la resolución de la pantalla.

Se puede necesitar medir la anchura de un pulso aislado o el período de una onda periódica. Esta medida se consigue fácilmente apretando el botón izquierdo del ratón i arrastrándolo, de forma que exhibirá el intervalo de tiempo entre los valores i los propios valores del eje Y. También contará cuántas transiciones Y abarca la medida, como se muestra abajo.



En este ejemplo, se presionó el botón izquierdo del ratón cuando el cursor del ratón estaba en el primer punto A. Entonces se arrastró el cursor del ratón a la posición B, se soltó i se colocó en C.

Al moverse desde A al B, se cruzó el gráfico 3 veces, de forma que se lee “intervalo = 18.9 ms/3”. El período medido de esta onda senoidal es así 18.9 x 2/3 = 12.6 ms.

Esta característica es útil para medir la anchura de un pulso, por ejemplo el tiempo que tarda una carretilla en pasar por una puerta de luz.

Mientras que el valor de tiempo “Intervalo” solamente es válido al moverse a través de un gráfico particular, el “dT” (incremento de tiempo) es válido aún cuando se realice de un gráfico a otro. Así se pueden calcular las diferencias del tiempo entre los acontecimientos en diversos gráficos.

Los intervalos del tiempo se miden en relación a la muestra más cercana, y en los valores máximos de grabación se encontrará aproximadamente a 0.2 ms del más cercano. Sin embargo, si la señal es de naturaleza digital se puede medir más exactamente la anchura del pulso por el método de “sincronización del acontecimiento”, como se muestra más abajo.